

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07185344
PUBLICATION DATE : 25-07-95

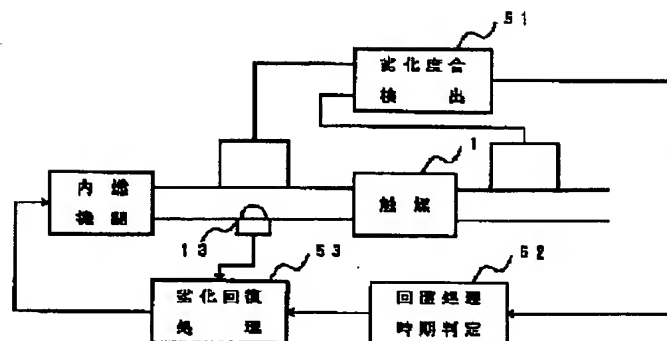
APPLICATION DATE : 28-12-93
APPLICATION NUMBER : 05337960

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : ISOBE AKIO;

INT.CL. : B01J 23/44 B01D 53/86 B01D 53/94
F01N 3/20

TITLE : DEVICE FOR PURIFYING EXHAUST
GAS OF INTERNAL COMBUSTION
ENGINE



ABSTRACT : PURPOSE: To perform recovery treatment to recover catalytic performance when a catalyst is temporarily deteriorated.

CONSTITUTION: There are provided a catalyst 1 for purifying exhaust gas in which palladium is mainly deposited as catalytic metal installed in an engine exhaust gas system, a deterioration degree detecting means 51 for detecting the degree of deterioration of the catalyst 1, an exhaust gas temp. detecting means 13 for detecting the temp. of exhaust gas flowing in the catalyst 1, a means 52 for judging if the time is ripe for the deterioration recovery treatment of the catalyst 1 according to the catalyst deterioration degree detected, and a means 53 for controlling the air/fuel ratio of exhaust gas to the deterioration recovery air/fuel ratio on the lean side rather than the theoretical air/fuel ratio to perform the deterioration recovery treatment of the catalyst 1 when the judged result is that the time is ripe for the deterioration recovery treatment and the detected exhaust gas temp. is not less than the prescribed one.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-185344

(43) 公開日 平成7年(1995)7月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 23/44	Z A B A			
B 0 1 D 53/86	Z A B			
53/94				

B 0 1 D 53/ 36

Z A B

1 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-337960

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 青山 尚志

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 太田 忠樹

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 田山 彰

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

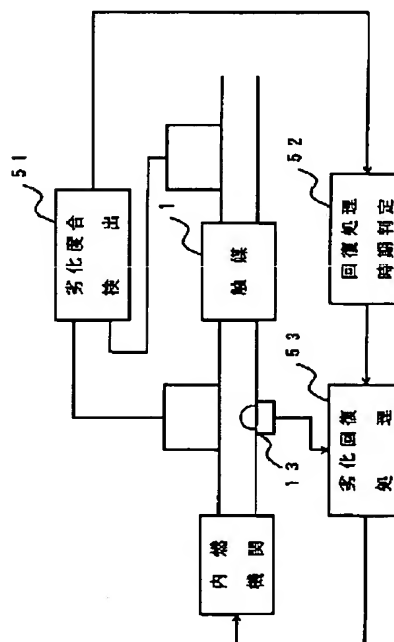
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57) 【要約】

【目的】 触媒が一時劣化を起こしたら、回復処理を施し、触媒性能を回復させる。

【構成】 触媒金属として主にパラジウムを担持させた機関排気系に設置される排気浄化用の触媒(1)と、触媒(1)の劣化度合を検出する劣化度合検出手段51と、触媒(1)に流入する排気温度を検出する排気温度検出手段(13)と、検出された触媒劣化度合に応じて触媒(1)の劣化回復処理を行う時期を判定する手段52と、判定結果が劣化回復処理時期にありかつ検出された排気温度が所定値以上であるときに排気空燃比を理論空燃比よりもリーン側の劣化回復処理空燃比に制御して触媒(1)の劣化回復処理を行う手段53とを備える。



(2)

特開平 7-185344

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】触媒金属として主にパラジウムを担持させた機関排気系に設置される排気浄化用の触媒と、この触媒の劣化度合を検出する劣化度合検出手段と、触媒に流入する排気温度を検出する排気温度検出手段と、

検出された触媒劣化度合に応じて触媒の劣化回復処理を行う時期を判定する劣化回復処理時期判定手段と、

この判定結果が劣化回復処理時期にありかつ検出された排気温度が所定値以上であるときに排気空燃比を理論空燃比よりもリーン側の劣化回復処理空燃比に制御して触媒の劣化回復処理を行う劣化回復処理手段とを備えることを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 2】触媒金属として主にパラジウムを担持させた機関排気系に設置される排気浄化用の触媒と、この触媒の劣化度合を検出する劣化度合検出手段と、触媒に流入する排気温度を検出する排気温度検出手段と、

検出された触媒劣化度合に応じて触媒の劣化回復処理を行う時期を判定する劣化回復処理時期判定手段と、

検出された触媒劣化度合に応じて触媒の劣化回復処理を行う時間を設定する劣化回復処理時間設定手段と、

前記判定結果が劣化回復処理時期にありかつ検出された排気温度が所定値以上であるときに排気空燃比を理論空燃比よりもリーン側の劣化回復処理空燃比に制御して触媒の劣化回復処理を行う劣化回復処理手段と、

この劣化回復処理に移行してからの積算時間が設定された劣化回復処理時間に達したときに劣化回復処理を終了させる劣化回復処理終了手段とを備えることを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 3】前記劣化回復処理時期判定手段が、機関始動直後の触媒劣化度合の検出値に基づいて、触媒を所定温度以上の排気に晒したときに劣化度合が許容範囲を越えて進行するまでの時間を推定する暴露可能時間推定手段と、

この検出された排気温度が所定値以上である時間を積算する暴露時間積算手段と、

積算された暴露時間と推定された暴露可能時間とを比較して劣化回復処理時期を判定する比較判定手段とから構成される請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 4】前記劣化回復処理時期判定手段が、機関始動直後に劣化度合検出手段が検出した劣化度合を初期劣化度合として記憶する記憶手段と、

所定時間毎に検出した劣化度合と初期劣化度合との差を算出する劣化進行度算出手段と、

この劣化進行度と初期劣化度合に応じて設定される基準値とを比較して劣化回復処理時期を判定する比較判定手段とから構成される請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 5】前記劣化回復処理手段は、機関の空燃比を理論空燃比にフィードバック制御するときのフィードバック制御係数を補正して空燃比をリーン側にシフトさせる請求項 1～4 のいずれか一つに記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 6】前記劣化回復処理手段は、排気通路に設置した触媒の上流に 2 次空気を導入して触媒流入排気空燃比をリーン側にシフトさせる請求項 1～4 のいずれか一つに記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は内燃機関の排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関から排出される排気ガスを清浄化するため、空燃比を理論空燃比となるようにフィードバック制御すると共に、排気通路に HC、CO の酸化と、NO の還元を同時に行う三元触媒を設置したシステムが、広く実用化されている。

【0003】この三元触媒に用いられる触媒金属として、機関始動後、短時間のうちから良好に機能する、低温活性にすぐれているパラジウムを主成分としたものが開発されている（特開昭 58-189037 号公報参照）。

【0004】パラジウム（Pd）は常温で酸化物が安定で、酸化パラジウム（PdO）として触媒作用を発揮する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、パラジウム系触媒は、理論空燃比よりもリッチ側の空燃比で、高温の排気雰囲気中に晒されると、金属パラジウムに還元されてしまい、触媒性能が一時的に低下する、いわゆる一時劣化を起こす。この一時劣化は、ウォッシュコートの熱変形による比表面積の減少や、貴金属の分散度の減少等によって起きる永久劣化が進んだ触媒ほど、顕著に現れる。

【0006】触媒の一時劣化が起きれば、その間、排気の浄化作用が低下し、排気エミッションが増加する。

【0007】そこで、本発明は、このように一時劣化を起こした場合に、触媒の劣化回復処理を施し、触媒性能を回復させることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】第 1 の発明は、図 14 に示すように、触媒金属として主にパラジウムを担持させた機関排気系に設置される排気浄化用の触媒（1）と、この触媒（1）の劣化度合を検出する劣化度合検出手段 51 と、触媒（1）に流入する排気温度を検出する排気温度検出手段（13）と、検出された触媒劣化度合に応じて触媒（1）の劣化回復処理を行う時期を判定する劣化回復処理時期判定手段 52 と、この判定結果が劣化回

(3)

特開平 7-185344

3

復処理時期にありかつ検出された排気温度が所定値以上であるときに排気空燃比を理論空燃比よりもリーン側の劣化回復処理空燃比に制御して触媒(1)の劣化回復処理を行う劣化回復処理手段53とを備える。

【0009】第2の発明は、図15に示すように、触媒金属として主にパラジウムを担持させた機関排気系に設置される排気浄化用の触媒(1)と、この触媒(1)の劣化度合を検出する劣化度合検出手段51と、触媒(1)に流入する排気温度を検出する排気温度検出手段(13)と、検出された触媒劣化度合に応じて触媒(1)の劣化回復処理を行う時期を判定する劣化回復処理時期判定手段52と、検出された触媒劣化度合に応じて触媒の劣化回復処理を行う時間を設定する劣化回復処理時間設定手段54と、前記判定結果が劣化回復処理時期にありかつ検出された排気温度が所定値以上であるときに排気空燃比を理論空燃比よりもリーン側の劣化回復処理空燃比に制御して触媒の劣化回復処理を行う劣化回復処理手段53と、この劣化回復処理に移行してからの積算時間が設定された劣化回復処理時間に達したときに劣化回復処理を終了させる劣化回復処理終了手段55とを備える。

【0010】第3の発明は、第1または第2の発明において、前記劣化回復処理時期判定手段が、機関始動直後の触媒劣化度合の検出値に基づいて、触媒を所定温度以上の排気に晒したときに劣化度合が許容範囲を越えて進行するまでの時間を推定する暴露可能時間推定手段と、この検出された排気温度が所定値以上である時間を積算する暴露時間積算手段と、積算された暴露時間と推定された暴露可能時間とを比較して劣化回復処理時期を判定する比較判定手段とから構成される。

【0011】第4の発明は、第1または第2の発明において、前記劣化回復処理時期判定手段が、機関始動直後に劣化度合検出手段が検出した劣化度合を初期劣化度合として記憶する記憶手段と、所定時間毎に検出した劣化度合と初期劣化度合との差を算出する劣化進行度算出手段と、この劣化進行度と初期劣化度合に応じて設定される基準値とを比較して劣化回復処理時期を判定する比較判定手段とから構成される。

【0012】第5の発明は、第1～第4の発明において、前記劣化回復処理手段は、機関の空燃比を理論空燃比にフィードバック制御するときのフィードバック制御係数を補正して空燃比をリーン側にシフトさせる。

【0013】第6の発明は、第1～第4の発明において、前記劣化回復処理手段は、排気通路に設置した触媒の上流に2次空気を導入して触媒流入排気空燃比をリーン側にシフトさせる。

【0014】

【作用】第1の発明では、触媒の一時的な劣化が判定されると、排気温度が所定値以上のときに、空燃比が理論空燃比よりもリーン側に制御され、触媒回復処理が行わ

4

れる。パラジウム系触媒は、高温のリーン雰囲気中に晒されることにより、触媒の一時劣化が取り除かれ、触媒性能が回復する。

【0015】したがって、触媒の劣化が判定されたときに、このように触媒の回復処理を実施することで、触媒に長期的に安定した性能をもたらすことが可能となり、良好な排気浄化機能を維持できる。

【0016】第2の発明では、触媒の劣化度合に応じて劣化回復処理に必要な時間が決められ、この設定時間だけ回復処理を行うことにより、空燃比をリーン化しての劣化回復処理に伴う運転性や排気性能に及ぼす影響を可及的に少なくし、効率的に触媒の回復処理を実施できる。

【0017】第3の発明では、機関始動直後に検出した触媒の永久劣化度合に関連して劣化回復処理時期を判定している。高温リーン雰囲気中で回復する一時劣化は、常温で放置することによっても回復し、機関を停止させておくと触媒は回復する。したがって、機関の始動直後に検出された初期劣化度合は、触媒の回復不能な劣化、つまり永久劣化を表している。一時劣化の進行の速さは、永久劣化の程度に依存し、永久劣化度合が大きくなるほど進行が速まる。したがって、この永久劣化の程度に応じて、触媒の劣化が許容範囲に到達するまでの時間を推定することにより、正確に劣化回復処理時期を判定できる。

【0018】第4の発明では、初期劣化度合と所定時間毎の劣化度合との比較に応じて劣化回復処理時期を判定している。初期劣化度合と所定時間毎の劣化度合との差、つまり劣化進行度は、その運転中に進行した一時劣化の大きさを表しており、したがって、この劣化進行度を初期劣化度合に応じた基準値と比較することにより、一時劣化と永久劣化を合わせた全体の劣化が許容範囲に達するまでの時期を正確に判定することができる。

【0019】第5の発明では、空燃比フィードバック制御の制御係数(例えば比例値、積分値)を補正して空燃比をリーン化するので、このための新たなハード構成の追加が不必要となる。

【0020】第6の発明では、2次空気の導入により空燃比をリーン化するので、機関は理論空燃比など、通常の制御範囲の空燃比で運転され、劣化回復処理中でも良好な運転性を確保できる。

【0021】

【実施例】図1は本発明の実施例を示すもので、エンジン7の吸気通路8には燃料噴射弁5が取付けられ、コントローラ4からの信号に応じて燃料を噴射する。排気通路9には排気中のHC、COの酸化と、NOの還元を同時に行う三元触媒1が設置される。この三元触媒1は、アルミナに触媒金属として、パラジウム(Pd)を主に、その他セリア等を担持させたパラジウム系触媒で構成される。

(4)

特開平7-185344

5

6

【0022】三元触媒1の上流と下流には、それぞれ第1、第2の酸素センサ2と3が設置され、コントローラ4は、第1の酸素センサ2の出力に基づいて空燃比が理論空燃比となるように、前記燃料噴量をフィードバック制御している。また、第1の酸素センサ2と、第2の酸素センサ3の出力が、それぞれリッチリーンの反転する回数を比較して、後述するように、触媒の劣化度合を検出し、この劣化に対応して、所定の運転時期に触媒の劣化回復処理を実行する。なおこのため、コントローラ4には、エンジン冷却水温を検出する水温センサ12、三元触媒1の入口側の排気温度を検出する温度センサ13からの信号が入力する。また、図示しないが、エンジン吸入空気量、回転数等の運転状態を代表する信号も入力する。

【0023】なお、吸気通路8には排気通路9からの一部の排気を還流する排気還流通路14が接続され、コントローラ4を介して排気還流制御弁15が運転条件に応じて排気の還流量を制御し、排気中のNOを減少させる。

【0024】図2にも示すように、パラジウム系触媒は、理論空燃比もしくはそれよりもリッチな高温排気雰囲気で晒すことにより、触媒性能が一時的に劣化する特性をもっている。また、これとは別に触媒の物理的な劣化に伴う永久劣化も一般的な触媒と同様に発生する。図示したものは、温度が500℃で、空燃比が理論空燃比($\lambda=1$)の高温排気に長時間にわたりパラジウム系触媒を晒したときの、触媒転化率の変化の状態(一時劣化)を表している。この場合、時間の経過と共に触媒転化率は低下していくが、永久劣化の少ない触媒Aは変化が少なく、これに対して、触媒B、Cと、永久劣化の進んだもののほど、転化率の低下が顕著に現れる。触媒の一時劣化については、リーン空燃比の高温排気雰囲気において、回復することができ、それぞれ永久劣化の最初の状態まで、触媒性能は回復する。したがって、触媒の一時劣化の状態を判断したら、排気温度が高温となる運転条件で、一時的に空燃比をリーンに制御することで、劣化した触媒を回復させられるのである。

【0025】このような触媒の劣化回復処理を行うために、コントローラ4は図3～図9に示す制御を行う。

【0026】まず、図3は触媒の劣化を判断するための制御ルーチンで、機関の始動後に一回だけ実行される。

【0027】ステップS1で機関冷却水温Twを読み込んだら、ステップS2で冷却水温Twが、例えば暖機終了後の所定値T1以上かどうか判断し、次いで、ステップS3で空燃比のフィードバック制御領域にあるか判断する。

【0028】なお、いずれも異なる場合は、最初に戻る。

【0029】ステップS4と5では、それぞれ触媒上流の第1の酸素センサ2と、下流の第2の酸素センサ3の

出力のリッチリーンの反転周波数F1とF2を読み込む。反転周波数の比率、 $F2/F1$ は、図4に示すように、触媒の劣化度合が進むほど1に近づく。触媒が正常に機能しているときは、排気中の酸素をストレージするので、上流の排気中に含まれている酸素を、そのまま触媒の下流で検出することはできない。しかし、触媒が劣化してくると、上流の排気中の酸素がそのまま下流に流れるため、下流の酸素センサ出力の反転周波数は、上流の酸素センサ出力の反転周波数に近づいてくる。

【0030】ステップS6では、この反転周波数比Frを、 $F2/F1$ として算出し、ステップS7で、この周波数比Frを所定値Fraと比較する。ここでは、触媒の劣化度合を判定し、検出した周波数比が所定値よりも大きいときは、触媒が劣化しているものと判断し、ステップS8の劣化検出ルーチンへ移行する。

【0031】以上の制御は機関が始動される度に、始動直後(ただし触媒活性後)に一回だけ実行されるが、触媒の一時劣化は常温に放置した状態で自然に回復するため、機関を停止している間に劣化が回復し、したがって上記タイミングで検出した劣化度合(周波数比Fr:以下で初期劣化度合という)は、触媒の永久劣化のみを反映しているものとみなすことができる。

【0032】次に図5の劣化検出ルーチンにおいて、ステップS11では反転周波数比Frに基づいて、図8に示すテーブルから、数段階に設定した触媒の劣化度合Rmと、触媒性能の許容範囲内でそのまま排気に晒すことが可能な暴露可能時間Tcと、劣化度合に応じて決まる回復処理時間に相当する回復処理判定値Trを読み出し、ステップS12の暴露時間算出・回復処理ルーチンへ進む。

【0033】この場合、触媒の劣化度合Rmは反転周波数比Frに対応し、また、始動直後に検出した初期劣化度合Rmは永久劣化度合に対応していることから、暴露可能時間Tcは、この永久劣化の状態を基盤にして、排気温度がある値よりも高いときに、そのまま運転を継続したときに進行すると予測される触媒劣化度との加算値が、触媒性能の許容限度に達するまでの時間として設定されている。そして、この暴露可能時間Tcに応じて回復処理判定値Trは設定される。

【0034】なお、このルーチンはエンジンが停止するまでの間、所定の周期でもって繰り返し実行される(ステップS13)。

【0035】図6は前記した暴露時間算出・回復処理ルーチンの詳細であり、ステップS21で後述する積算値Tin=0にセットし、ステップS22でタイマTi=0として、タイマの計数を開始すると共に、そのときの触媒入口排気温度Tに基づいて、図9のテーブルから重み係数Kcを読み出す。この重み係数は、単位時間当たりに進行する触媒の劣化度(これは回復度にも対応)を表すもので、厳密には、排気温度と空燃比をパラメータ

(5)

特開平7-185344

7

とする二次元マップとなるが、排気温度の影響がより大きいので、温度のみに基づくテーブル設定でもよい。

【0036】ステップS23で排気温度Tを重み係数Kcを選んだときの設定温度範囲と比較し、この温度範囲内にある時間をステップS24で積算する。ただし、この積算値Tinは、 $Tin = Tin + Kc \times Ti$ として算出し、排気温度Tに基づいて求めた重み係数Kcと温度範囲にあるときの時間Tiとの乗算分を加算することにより、積算値を増していく。

【0037】そして、ステップS25でこの積算値Tinを暴露可能時間Tcと比較し、このTcに達するまでは、上記ステップS22からS25までの積算動作を繰り返し、そのときの排気温度に応じて積算を継続し、そして積算結果が、 $Tin > Tc$ になったならば、図7の触媒劣化回復処理に移行する。

【0038】触媒の劣化は、高温の排気温度に晒されている時間に応じて進行し、このようにして暴露可能時間Tcとの関係で、劣化の進行を判断するのである。

【0039】図7において、ステップS26では、まず積算値 $Tin = 0$ にリセットし、ステップS27で触媒入口温度Tが、劣化回復処理が可能な所定値以上の高温状態かどうかを判断し、さらにステップS28では、運転条件が高負荷のリッチ空燃比領域(KMR)かどうか判断する。

【0040】このリッチ空燃比領域では、触媒劣化回復処理のためリーンシフトしようとしても、運転性の点からKMRが優先され、リーンシフトできないので、それまでの回復処理の経過を無視して、最初からやり直す。

【0041】KMRにないときは、ステップS29で、タイマTi=0として、タイマの計数を開始し、触媒入口温度Tに基づいて図9のテーブルから、重み係数Krを読み出し、ステップS30で空燃比フィードバック制御の制御係数(例えば比例値、積分値)を変更し、フィードバック制御の制御中心をリーン側にシフトし、劣化回復処理に移行する。なお、このとき、同時に排気還流量を増量し、空燃比リーン化により、三元触媒で浄化処理できなくなったNOを低減する。

【0042】前述のように、触媒に流入する排気温度が高温の状態において、空燃比をリーン化することで、劣化したパラジウム系触媒は、永久劣化を除き、一時劣化分の回復が図られるのである。

【0043】ステップS31、S32で一定温度以上の状態での時間を積算する。この積算値Timは、 $Tim = Tim + Kr \times Ti$ として算出される。ステップS31で排気温度が所定の温度範囲から変化したら、ステップS32でタイマを停止し、ステップS33を経由して、再びステップS27に戻り、劣化処理時間の積算を継続する。

【0044】なお、この場合も、劣化の回復が、リーン雰囲気

8

にのみ依存して設定した図9のテーブルから、重み係数Krを設定することができるのである。

【0045】ステップS33では、積算値Timを、前記した回復処理判定値Trと比較することにより、回復処理が完了したかどうかを判断する。このようにして、検出された触媒の劣化度合に対応した回復処理時間を経過したならば、触媒の一時劣化は、初期状態まで回復(ただし永久劣化分は除く)したものと判断し、ステップS34に進み、空燃比のフィードバック制御の制御係数と、排気還流量(EGR率)を通常の運転状態の値に戻し、劣化回復処理を終了する。

【0046】空燃比をリーン化するのに、フィードバック制御係数を補正する代わりに、三元触媒1の上流かつ酸素センサ2の下流に2次空気を導入する装置を設け、ステップS30において、触媒の上流に2次空気を導入し、触媒流入排気をリーン化してもよい。この場合、エンジン空燃比は、通常の理論空燃比となるので、触媒の劣化回復処理を行っても、良好な運転性を確保できる。

【0047】次に、図10、図11に示す他の実施例を説明する。

【0048】この実施例は、前記触媒の劣化の進行度が、永久劣化度合、つまり機関始動直後に検出した初期劣化度合に関連していることから、この劣化度合に応じた基準値に基づいて、一時劣化と永久劣化を合わせた全体の劣化が許容限度に達するまでの時期を判定するようにしたのである。

【0049】まず、図10のルーチンは、機関を始動するたびに一回だけ実行されるもので、ステップS41からステップS46までは、図3の基本ルーチンの、ステップS1～ステップS6と同一であり、ステップS47において、反転周波数比Frにより図8のテーブルから求めた劣化度Rmを、初期劣化度Rmoとして記憶すると共に、このRmoに基づいて、図12のテーブルから、基準値Rmcを読み出す。この基準値Rmcは、 $Rmo + Rmc$ が触媒性能の劣化限度となるように決められ、初期劣化度Rmoが大きくなるほど、Rmcは小さくなる。

【0050】つまり、ここでは、機関始動後に一同行われる、触媒の劣化判定から、この劣化度合を初期劣化として記憶しておく。

【0051】そして、図10のルーチンに移行する。このルーチンは機関運転後の所定時間毎に繰り返し実行されるもので、触媒の劣化の進行度を判定するもので、このステップS51～ステップS54までは、同じく上記ステップS2～ステップS6までと同一の内容であり、ここでは排気温度が所定値以上のときの、酸素センサ出力の反転周波数比Frを算出したら、ステップS55で、このFrに基づいて、図8のテーブルから劣化度合Rmを読み出し、これと前記初期劣化度合Rmoとの差、つまり一時劣化の進行度ΔRmを、 $\Delta Rm = Rm -$

9

Rm_oとして算出する。機関の始動直後に検出した初期劣化度合は、永久劣化度合に対応するから、この ΔRm は、回復可能な触媒の一時劣化を表す。

【0052】ステップS56でこの一時劣化進行度 ΔRm を基準値Rm_cと比較する。初期劣化度合、つまり永久劣化度合が進んでいるほど、基準値Rm_cは小さい値となり、この場合には、それだけ一時劣化の許容度も小さくなる。もし、一時劣化度合 ΔRm が、基準値Rm_c以下でないときは、触媒の回復処理ルーチンに移行するためステップS57に進み、回復処理判定値Trを読み出し、ステップS58の回復処理動作を実行する。

【0053】なお、この回復処理ルーチンは、前記した図7のステップS26からステップS34と同一の動作内容となっていて、高温排気雰囲気での空燃比のリーン化により、回復処理判定値Trに達するまでの期間、触媒の劣化回復処理を行うのである。

【0054】このようにして、機関始動直後に検出した初期劣化度合に応じた基準値に基づいて、一時劣化と永久劣化を合わせた全体の劣化が許容限度に達するまでの時期を判定するので、触媒を回復処理するための制御を、劣化の状態を正確に判断しながら効率よく行うことができる。

【0055】

【発明の効果】以上のように第1の発明は、触媒金属として主にパラジウムを担持させた機関排気系に設置される排気浄化用の触媒と、この触媒の劣化度合を検出する劣化度合検出手段と、触媒に流入する排気温度を検出する排気温度検出手段と、検出された触媒劣化度合に応じて触媒の劣化回復処理を行う時期を判定する劣化回復処理時期判定手段と、この判定結果が劣化回復処理時期にありかつ検出された排気温度が所定値以上であるときに排気空燃比を理論空燃比よりもリーン側の劣化回復処理空燃比に制御して触媒の劣化回復処理を行う劣化回復処理手段とを備えたため、触媒の一時的な劣化が判定されると、排気温度が所定値以上のときに、排気空燃比をリーン制御し、触媒の回復処理を行うので、常に良好な触媒性能を維持し、排気エミッションを改善することができる。

【0056】第2の発明は、触媒金属として主にパラジウムを担持させた機関排気系に設置される排気浄化用の触媒と、この触媒の劣化度合を検出する劣化度合検出手段と、触媒に流入する排気温度を検出する排気温度検出手段と、検出された触媒劣化度合に応じて触媒の劣化回復処理を行う時期を判定する劣化回復処理時期判定手段と、検出された触媒劣化度合に応じて触媒の劣化回復処理を行う時間を設定する劣化回復処理時間設定手段と、前記判定結果が劣化回復処理時期にありかつ検出された排気温度が所定値以上であるときに排気空燃比を理論空燃比よりもリーン側の劣化回復処理空燃比に制御して触媒の劣化回復処理を行う劣化回復処理手段と、この劣

(6)

特開平7-185344

10

化回復処理に移行してからの積算時間が設定された劣化回復処理時間に達したときに劣化回復処理を終了させる劣化回復処理終了手段とを備えたため、触媒の劣化度合に応じて劣化回復処理に必要な時間が決められ、この設定時間だけ回復処理を行うので、空燃比をリーン化しての劣化回復処理に伴う運転性や排気性能に及ぼす影響を可及的に少なくし、効率よく触媒の回復処理を実施できる。

【0057】第3の発明は、第1または第2の発明において、前記劣化回復処理時期判定手段が、機関始動直後の触媒劣化度合の検出値に基づいて、触媒を所定温度以上の排気に晒したときに劣化度合が許容範囲を越えて進行するまでの時間を推定する暴露可能時間推定手段と、検出された排気温度が所定値以上である時間を積算する暴露時間積算手段と、積算された暴露時間と推定された暴露可能時間とを比較して劣化回復処理時期を判定する比較判定手段とから構成されるので、触媒の永久劣化の程度に応じて、一時劣化が許容範囲に到達するまでの時間を推定することにより、正確に劣化回復処理時期を判定できる。

【0058】第4の発明は、第1または第2の発明において、前記劣化回復処理時期判定手段が、機関始動直後に劣化度合検出手段が検出した劣化度合を初期劣化度合として記憶する記憶手段と、所定時間毎に検出した劣化度合と初期劣化度合との差を算出する劣化進行度算出手段と、この劣化進行度と初期劣化度合に応じて設定される基準値とを比較して劣化回復処理時期を判定する比較判定手段とから構成されるので、触媒の劣化進行度を初期劣化度合と比較することにより、一時劣化と永久劣化を合わせた全体の劣化が許容範囲に達するまでの時期を正確に判定することができる。

【0059】第5の発明は、第1～第4の発明において、前記劣化回復処理手段は、機関の空燃比を理論空燃比にフィードバック制御するときのフィードバック制御係数を補正して空燃比をリーン側にシフトさせるので、劣化処理のために空燃比をリーン化するのに、新たなハード構成の追加が不必要で、構成が簡略化される。

【0060】第6の発明は、第1～第4の発明において、前記劣化回復処理手段は、排気通路に設置した触媒の上流に2次空気を導入して触媒流入排気空燃比をリーン側にシフトさせるので、劣化回復処理のために空燃比をリーン化しても、機関の空燃比は通常の制御範囲にあるため、劣化回復処理中でも良好な運転性を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す概略構成図である。

【図2】触媒性能の変遷状態を示す説明図である。

【図3】上記実施例の触媒の劣化検出の制御動作を示すフローチャートである。

【図4】同じく触媒の劣化判定の説明図である。

(7)

特開平7-185344

11

12

【図5】同じく触媒の劣化判定の制御動作を示すフローチャートである。

【図6】同じく触媒の暴露時間設定の制御動作を示すフローチャートである。

【図7】同じく劣化回復処理の制御動作を示すフローチャートである。

【図8】反転周波数比と劣化度合等の関係を示す説明図である。

【図9】触媒入口温度と重み係数の関係を示す説明図である。

【図10】他の実施例の制御動作を示すフローチャートである。

【図11】同じく触媒の劣化進行判定の制御動作のフローチャートである。

【図12】初期劣化度と基準値の関係を示す説明図である。

【図13】劣化進行度と回復処理判定値の関係を示す説

明図である。

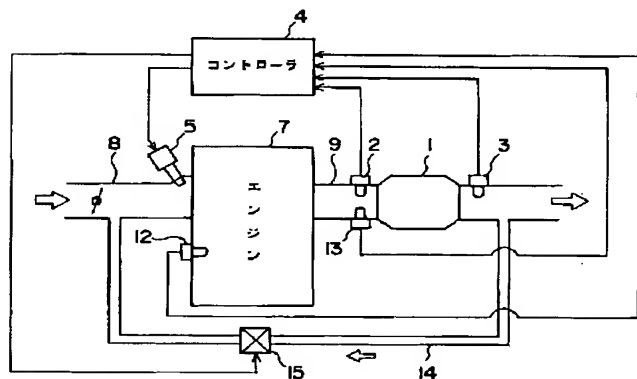
【図14】第1の発明の構成図である。

【図15】第2の発明の構成図である。

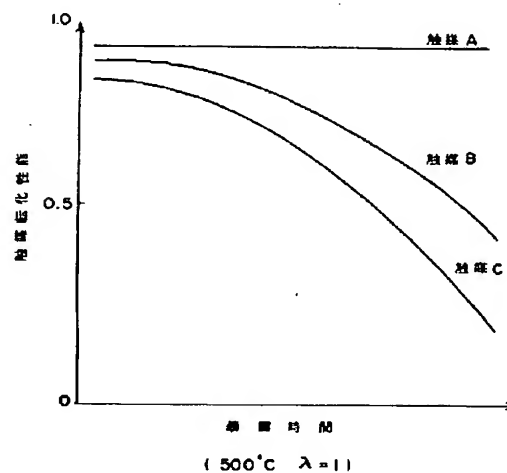
【符号の説明】

- 1 三元触媒（パラジウム系触媒）
- 2 酸素センサ
- 3 酸素センサ
- 4 コントローラ
- 5 燃料噴射弁
- 9 排気通路
- 13 排気温度センサ
- 51 劣化度合検出手段
- 52 劣化回復処理時期判定手段
- 53 劣化回復処理手段
- 54 劣化回復処理時間設定手段
- 55 劣化回復処理終了手段

【図1】

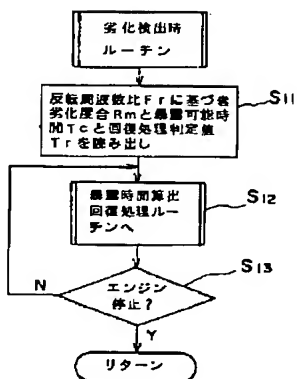
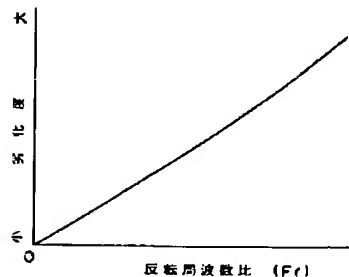


【図2】



【図4】

【図5】



【図8】

反転周波数比	Fr	Fr1	Fr2	FrΔ
劣化度合	Rm	Rm1	Rm2	RmΔ
暴露可能時間	Tc	Tc1	Tc2	TcΔ
回復処理判定値	Tr	Tr1	Tr2	TrΔ

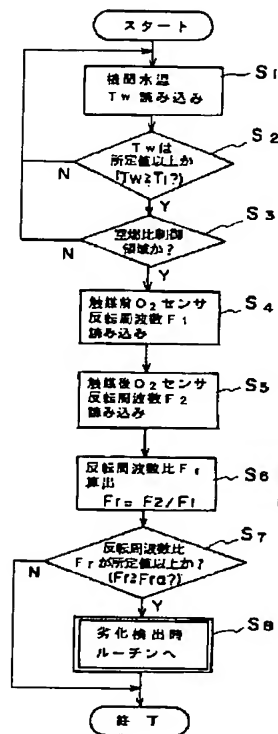
【図9】

触媒入口排温	T	T1	T2	Tm
重み係数	Kc	Kc1	Kc2	Kcm
重み係数	Kr	Kr1	Kr2	Krm

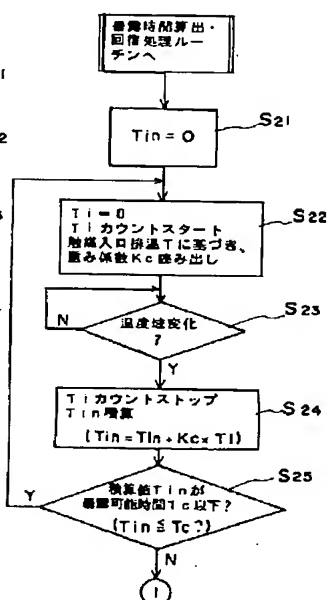
(8)

特開平 7-185344

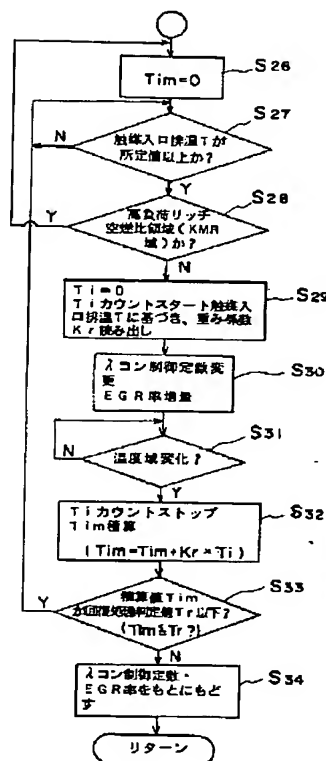
【図 3】



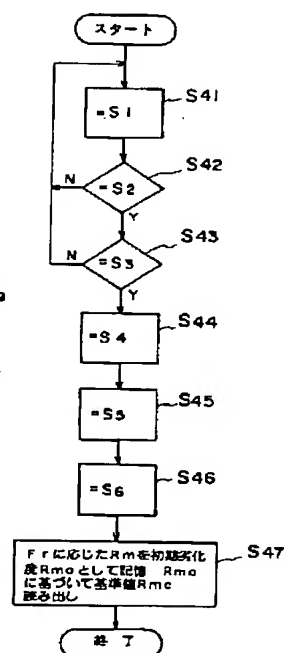
【図 6】



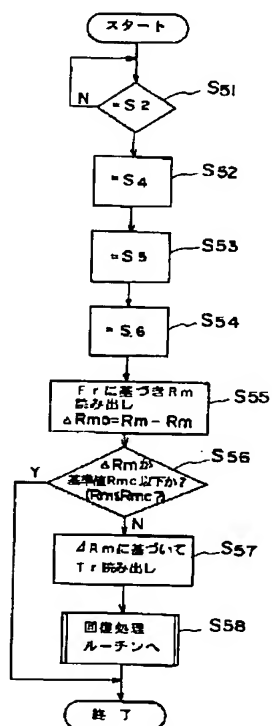
【図 7】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

初期劣化度	Rmo	Rmo1	Rmo2	Rmo4
基準値	Rmo	Rmo1	Rmc2	Rmo4

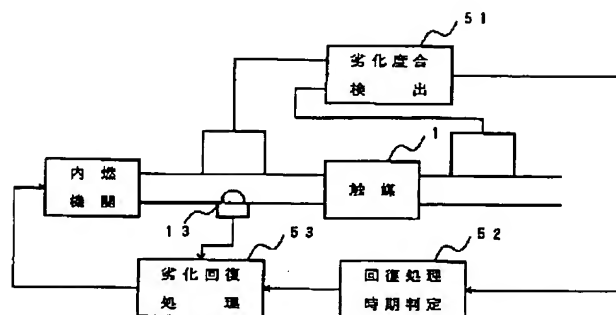
【図 13】

劣化進行度	ΔRm	ΔRm1	ΔRm2	ΔRm4
回復処理判定値	Tr	Tr1	Tr2	Tr4

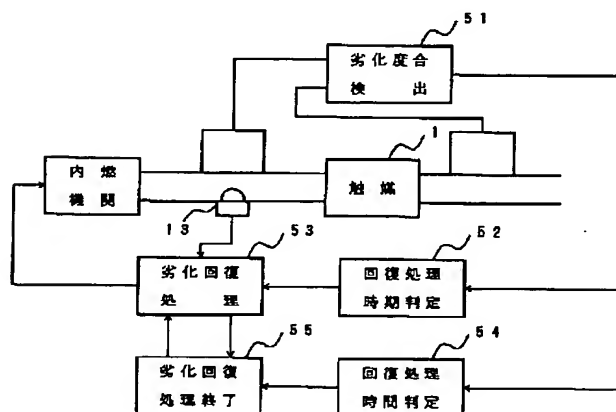
(9)

特開平7-185344

【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

F 0 1 N 3/20

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z A B C

(72) 発明者 磯部 明雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内